

Логистика пригородных пассажирских перевозок



Сергей ВАКУЛЕНКО
Sergey P. VAKULENKO

Екатерина КОПЫЛОВА
Ekaterina V. KOPYLOVA



Екатерина КУЛИКОВА
Ekaterina B. KULIKOVA

*Вакуленко Сергей Петрович — кандидат технических наук, профессор, директор Института управления и информационных технологий Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).
Копылова Екатерина Витальевна — кандидат технических наук, доцент МИИТ.
Куликова Екатерина Борисовна — кандидат технических наук, доцент МИИТ.*

Анализ и моделирование системных подходов к организации пассажирских перевозок в столичном мегаполисе. Принципы логистики и потребность в согласованном управлении передвижением человека по городским и пригородным маршрутам делают актуальной интермодальную форму транспортного процесса.

Ключевые слова: логистика, пригородные и городские перевозки, электропоезда, автомобили, метрополитен, пассажиропотоки, система управления, интермодальность.

Полное и качественное удовлетворение спроса на пригородные и пригородно-городские перевозки при условии максимальной эффективности функционирования пригородного комплекса выступает, в первую очередь, социальной проблемой. Однако при всем том она требует логистических подходов и равного участия (каждого из) видов пригородного, пригородно-городского и городского общественного транспорта. Особенно актуальна эта проблема в таких крупных мегаполисах, как московский, где плотность населения в 1,5–2 раза превышает аналогичные показатели многих прочих мегаполисов мира.

1.

Миллионы пассажиров, совершающих поездки на работу, учебу, отдых и с иными целями, в большинстве случаев прибегают к услугам двух и более видов транспорта.

Основными участниками транспортного обслуживания пригородных и пригородно-городских пассажиропотоков в мегаполисе Москвы являются ОАО «Центральная ППК» и ОАО «Московско-Тверская ППК», обеспечивающие регулярное пассажирское железнодорожное сообщение. В этом же

процессе принимают участие многочисленные автотранспортные компании.

Несмотря на наличие определенной согласованности в действиях различных видов транспорта, зачастую их усилия дублируются параллельной работой нескольких из них: наземного городского общественного транспорта, включая рельсовый, линий метрополитена и железнодорожного (электropоезда). Это объясняется существующими правилами оказания транспортных услуг, требующими наличия конкурентной среды, что не в полной мере позволяет акцентировать внимание перевозчиков на качественном и комплексном удовлетворении потребностей клиентов — пассажиров. В результате каждый пятый житель мегаполиса тратит более 3 часов в день на дорогу до работы и обратно, а по итогам предварительных прогнозных исследований ожидается увеличение этого времени еще на 25%.

В попытках найти более комфортный и мобильный способ совершения поездок значительная часть населения города Москвы и области переходит на личный автотранспорт, что в среднесрочной перспективе приведет к опережающим темпам прироста автомобилей примерно до 4% в год. И при том, что уже сейчас пропускные способности автомагистралей города превышены на 75%, а экологическая обстановка вызывает серьезные опасения.

Плотность улично-дорожной сети Москвы примерно в 3 раза ниже аналогичных показателей крупнейших мегаполисов мира, однако время поездки из одной части города в другую на личном автотранспорте на 20% меньше, чем на общественном. Одной из причин такой ситуации остается невозможность обеспечить поездку пассажиров из пункта отправления в пункт назначения («от двери до двери») одним видом транспорта, а время на пересадку значительно из-за недостаточного развития транспортно-пересадочных узлов, несогласованности расписаний движения.

Суммарная доля общественного транспорта (метрополитен, железная дорога, наземный городской пассажирский транспорт) в общем объеме пригородно-городских перевозок держится у отметки около 74%.

Объемы пассажирских перевозок в пределах городской черты Москвы в 2011 году составили: метрополитен — 2,4 млрд чел.; городской наземный транспорт — 2,2; личный автотранспорт — 1,95; железнодорожный — 0,8 млрд.

Пассажиры, прибывающие в столицу из пригородной зоны электропоездами, в пределах городской черты в большинстве случаев предпочитают отдавать метрополитену, что во многом объясняется развитой сетью с фиксированной стоимостью проезда на любое расстояние, возможностью быстрой пересадки между различными направлениями, минимальным интервалом движения. В то же время провозные способности метрополитена ограничены: московский лидирует по загруженности линий при наименьшей их протяженности.

До сегодняшнего дня развитие метрополитена происходило путем удлинения радиальных направлений, в том числе и за пределы МКАД, что не дает решить транспортную проблему мегаполиса, а даже усложняет ее (возрастет потребность в подвижном составе, локомотивных бригадах). Отсутствие в мегаполисе хордовых линий, соединяющих станции радиальных направлений, приведет к увеличению возвратных пассажиропотоков и росту нагрузки на центральные пересадочные станции, пропускная способность которых чаще всего давно исчерпана.

Поездка в черте города железнодорожным транспортом в большинстве своем требует дополнительно другого вида транспорта: метрополитена или наземного общественного транспорта. При пересадке пассажира с железнодорожного на автомобиль, трамвай, троллейбус возникает их ожидание из-за больших интервалов движения и несогласованности расписаний.

В соответствии же с положениями корпоративной системы менеджмента качества ОАО «РЖД» основное внимание при его обеспечении (в том числе при организации пригородных и пригородно-городских пассажирских перевозок) должно уделяться как раз вопросам сокращения потерь времени (в данном случае пассажиром). Впустую затраченное время в пути согласно директиве по качеству (ДК 1.10.001) рассматривается как потеря, не создающая ценности для потребителя.



То есть сокращение времени нахождения пассажира в пути следования (с учетом пересадки на другие виды транспорта) является основной составляющей клиентоориентированности транспорта. Однако общественный и пригородно-городской железнодорожный транспорт не предоставляют мегаполису комплексного продукта с гармоничным соотношением цены, качества и времени.

Предварительные исследования показывают перспективы увеличения объемов перевозок общественным пригородно-городским транспортом в среднесрочной перспективе на 40%. Объемы пассажирских перевозок, интенсивность перемещения пассажиропотоков и показатели обеспечения экологической безопасности населения при развитии мегаполиса будут вынуждать отдавать предпочтение видам транспорта с большей провозной способностью и минимальным вредным воздействием на окружающую среду. Приоритет здесь имеет электрифицированный железнодорожный транспорт, поэтому максимальный рост объемов перевозок (в 1,5 раза) прогнозируется именно здесь.

Достижение прогнозируемых объемов возможно только при согласованной работе железных дорог мегаполиса с другими видами общественного транспорта, причем с применением принципов логистики. Такой подход к организации перевозок позволит разработать новые высокоэффективные клиентоориентированные технологии в пригородном сообщении, максимально удовлетворяющие потребности пассажира, удобные и доступные.

2.

Логистика пассажирских перевозок — комплексное планирование, управление и контролирование всех пассажирских потоков и потоков пассажирских транспортных средств, логистических объектов и процессов транспортировки или перевозки, включая и связанные с ними информационные и финансовые потоки.

Основой системы управления транспортными пассажирскими потоками мегаполиса, имеющей два наиболее важных свойства, должна стать логистика. Сами же системные свойства таковы:

— каждая часть системы (отдельный вид транспорта) обладает качествами, которые

теряются, если эту часть отделить от системы, т. е. каждый вид транспорта и его преимущества должны быть использованы в достижении общей цели — высококачественной транспортной обеспеченности мегаполиса;

— система обладает таким качеством, которое отсутствует у её частей — возможностью предоставления комплексной транспортной услуги «от двери до двери».

Именно целостная транспортная система становится предметом исследования при установлении и организации транспортных связей мегаполиса, а отдельные виды транспорта занимают в ней соответствующее положение. Ключевым фактором, обеспечивающим эффективность функционирования системы, должна стать интеграция, определяющая взаимодействие разных транспортных компаний (частей системы) в единой системе обслуживания пассажиров, а возможные изменения в каждой части системы (маршрутной сети, расписании движения, типа эксплуатируемых транспортных средств) рассматриваются во взаимосвязи с другими частями (видами транспорта). Место каждого вида транспорта в логистической системе пригородных и пригородно-городских пассажирских перевозок зависит от эксплуатационных параметров и характеристик транспортных средств, расположения устройств инфраструктуры и определяется прогнозными данными о параметрах обслуживаемого пассажиропотока.

Сейчас пассажир выступает логистом своих поездок, не имея при этом полных сведений о пропускных и провозных способностях транспортных сетей, их надежности и безопасности, подвижном составе, расписании движения и маршрутах следования, особенностях предоставляемых услуг.

При развитии логистики пригородных и пригородно-городских пассажирских перевозок в транспортных структурах мегаполиса объект их обслуживания — пассажир — сможет сам принимать решение о выборе вида транспорта и маршрута передвижения в зависимости от наиболее важных для него в момент совершения поездки факторов и может в любой момент изменить маршрут и вид транспорта. Мобильность пассажира, кроме того, подразумевает выбор удобного расписания



Рис. 1. Звенья логистических цепочек перемещения пассажиров на пригородном или пригородно-городском маршруте «от двери до двери».

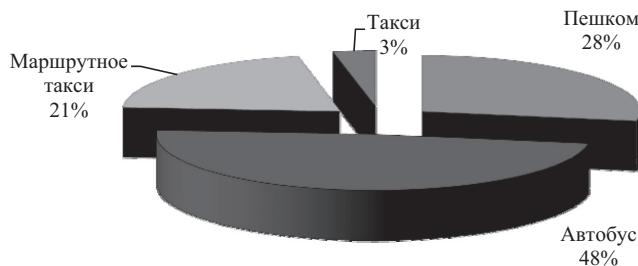


Рис. 2. Сегментирование пригородных пассажиропотоков железнодорожного транспорта (электropоезда) по способу завершения поездки до конечного пункта назначения в пригородной зоне Московского железнодорожного узла.



Рис. 3. Значимость показателей удовлетворенности пассажиров качеством транспортного обслуживания.

с приемлемой стоимостью и желаемым комплексом дополнительных услуг.

Стандартный маршрут перемещения пассажиров на пригородном или пригородно-городском направлении от начального до конечного пункта и составляющие его транспортной модальности: городской наземный транспорт, метрополитен, городской и пригородный железнодорожный транспорт (электropоезд), пригородный автомобильный транспорт — выстраиваются в звенья логистических цепочек (рис. 1).

Логистическая цепочка перемещения пассажиров — маршрут перевозки пассажиров «от двери до двери» с использованием средств различных видов транспорта, обеспечивающих рациональное время нахождения пассажиров в пути следования и транспортные издержки на поездку.

Железнодорожный транспорт как наиболее экономичный, надежный, безопасный и экологичный вид вправе быть интегрирован в систему городского и пригородно-городского общественного тран-



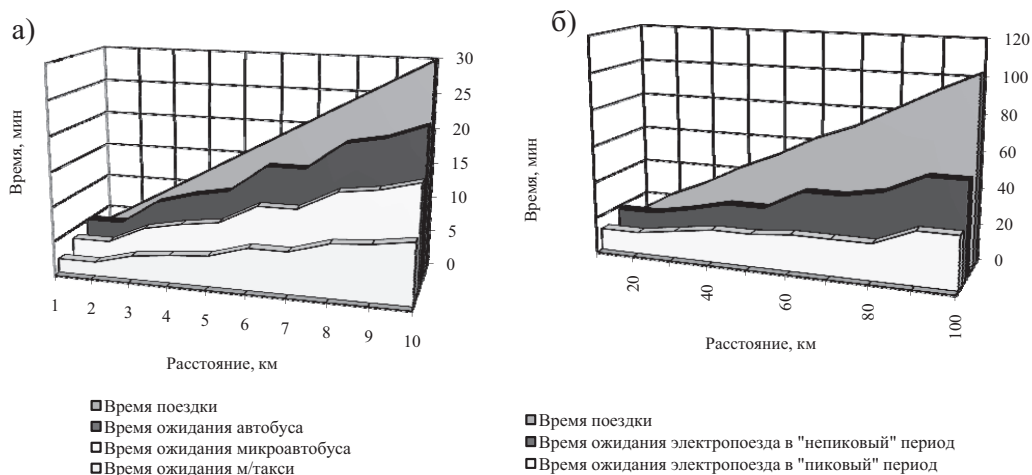


Рис. 4. Соотношение длительности поездки пассажира и времени ожидания им транспорта: а) автомобильный транспорт, б) железнодорожный транспорт (электропоезда).

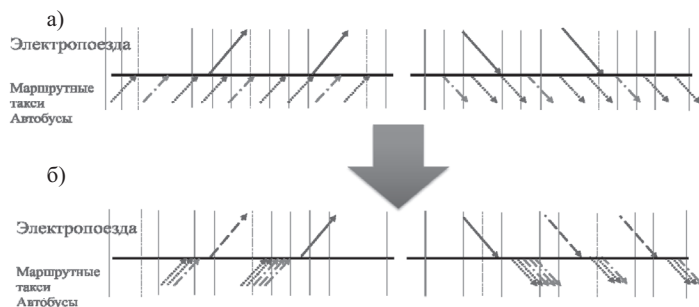


Рис. 6. Соотношение длительности поездки пассажира и времени ожидания транспорта при согласованном расписании: а) автомобильный транспорт, б) электропоезда.

спорта и стать каркасом организации пассажирских перевозок в мегаполисе.

Более чем 70% пассажиров пригородных электропоездов пользуются в основном услугами автомобильного транспорта для поездки от конечной железнодорожной станции до конечного пункта назначения (рис. 2).

Долгие годы работа автомобильного транспорта никак не согласовывалась с расписанием движения электропоездов, и часто возникали ситуации, когда автобус отправлялся за несколько минут до прибытия пригородного электропоезда, а отправление электропоезда происходило за несколько минут до прибытия автобуса. Пассажиры вынуждены проводить время в ожидании очередного автобуса или электропоезда, в то время как общая продолжительность поездки и время, затрачиваемое на пересадку с одного вида транспорта на другой, по данным многочисленных опросов, являются самыми значимыми

показателями качества транспортного обслуживания (рис. 3).

Многие автотранспортные компании сегодня подстроили расписание движения своих транспортных средств под движение пригородных поездов, конечная остановка большинства маршрутов автомобильного транспорта располагается именно на площадке железнодорожного остановочного пункта или привокзальной площади, а отправление автомашин осуществляется по мере их заполняемости. Однако, автокомпании не получают данных о величине реальных пассажиропотоков, прибывающих на станцию с электропоездами в различное время суток и дни недели, поэтому осваивают пассажиропоток в соответствии с количеством и вместимостью имеющихся в их распоряжении автомобильных средств.

Соотношение длительности поездки пассажира и времени ожидания им автомобильного (автобус, микроавтобус, мар-

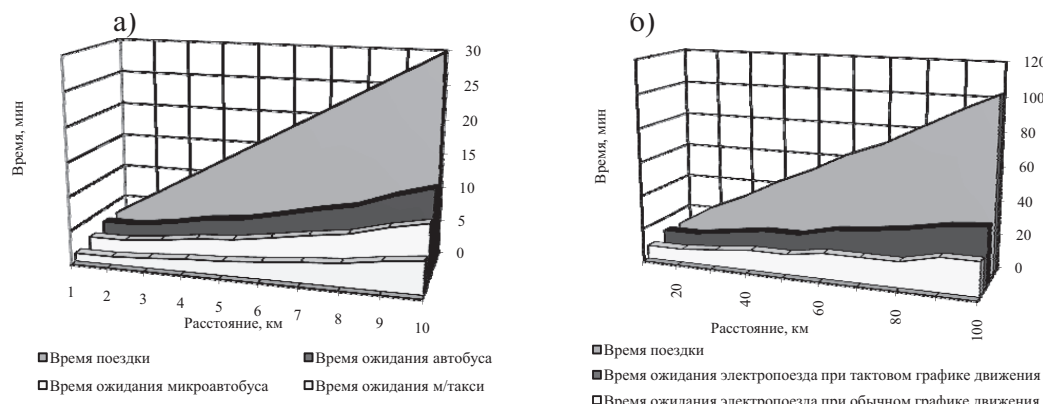


Рис. 5. Последовательность моментов прибытия и отправления электропоезда и автомобильного транспорта (автобусы, микроавтобусы, маршрутные такси): а) при равномерном, но не согласованном подводе автомобильных средств, б) при согласованном расписании.

шрутное такси) и железнодорожного транспорта (электропоезда) приведено на рис. 4.

Переход к согласованному расписанию движения железнодорожного (электропоездов) и автомобильного транспорта (автобуса, микроавтобуса, маршрутного такси) обеспечит сбалансированность мест во всех транспортных средствах, участвующих в перевозке на основе логистических принципов по заданным маршрутам в соответствии с прогнозным пассажиропотоком, позволит рационализировать вместимость электропоездов и автомобильного транспорта, сократить время ожидания пассажирами продолжения поездки на 30% при дальности до 50 км и на 50% — от 50 до 200 км (рис. 6).

Последовательность моментов прибытия и отправления электропоезда и автомобильного транспорта при равномерном, но несогласованном расписании подвода автомобилей и согласованном расписании приведены на рис. 5а и рис. 5б.

Соотношение длительности поездки пассажира и времени ожидания транспорта при согласованном расписании движения транспортных средств иллюстрирует рис. 6.

3.

Мобильность пригородных и пригородно-городских пассажиров железнодорожного транспорта ограничена не только отсутствием согласованности его работы с другими видами транспорта, неудобным расположением инфраструктуры относи-

тельно других транспортных сетей, но и отсутствием четкой легко адаптируемой к любым перевозочным условиям системы освоения пассажиропотока, в том числе при технологических перерывах, сбоях и нарушениях ритма движения. Заранее запланированные перерывы для электропоездов — «окна» образуют зону бесконкурентного обслуживания пассажиров автотранспортом, провозные способности которого ограничены.

Организация транспортного обслуживания пригородных маршрутов в периоды предоставления «окон» должна базироваться на логистических подходах и принципе максимального использования возможностей железнодорожного транспорта по освоению заданного и прогнозируемого пассажиропотока.

Границами участка «окна» для обеспечения пригородного движения и оборота железнодорожного подвижного состава (электропоездов) призваны быть зонные технические станции. При наличии этой ситуации на однопутном участке (от зонной станции начала до зонной станции конца «окна») или на одном из путей двухпутной или многопутной железнодорожной линии и расчетной пропускной способности оставшегося пути (путей), недостаточной для полного освоения заданного пассажиропотока, перевозка пассажиров здесь должна осуществляться автомобильным транспортом. На других участках направления, не занятых ремонтными работами, перевозка продолжается электропоездами, в том числе методом секциониро-



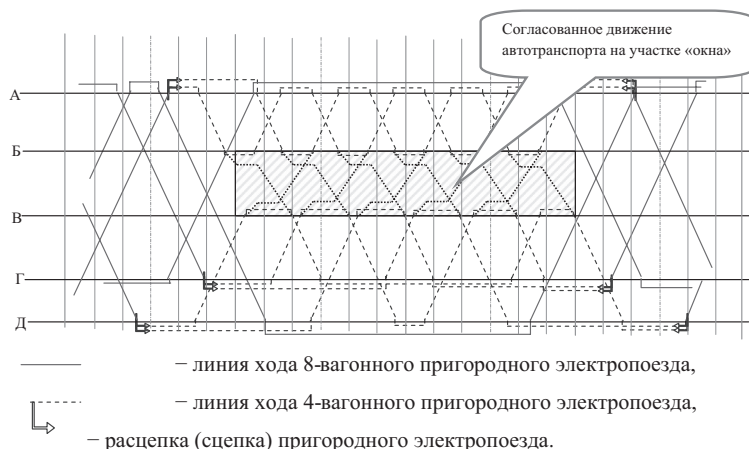


Рис. 7. Тактовый график движения 4-вагонных пригородных поездов в период «окна» на двухпутной линии с закрытием движения по главным путям, согласованный с графиком автомобильного транспорта.

вания с целью получения меньших интервалов в движении при освоении пассажиропотоков в «непиковые» дневные периоды, когда предоставляются «окна».

На рис. 7 показана схема согласованного графика движения 4-вагонных электропоездов (расцепленных на период «окна» из 8-вагонных) с автомобильным транспортом на участке «окна».

Привлечение автомобильного транспорта на период технологического или ремонтного «окна» к освоению пассажиропотоков может осуществляться посредством:

- изменения маршрутов регулярного автомобильного сообщения (для периода технологических «окон» на постоянной основе, при ремонтных «окнах» — соответственно сроку);
- организации заказных пассажирских перевозок автомобильным транспортом.

Заказчиком автомобильных перевозок на период технологического или ремонтного «окна» должна выступать ППК, являющаяся перевозчиком на пригородном участке и выполняющая договор на обслуживание пассажиров, заключенный с администрацией региона.

Внедрение подобных логистических систем неразрывно связано с развитием современных технологий управления интегрированным перевозочным процессом. Одним из главных направлений в решении этой задачи на Московской железной дороге представляется создание центра управления пригородным комплексом (ЦУПК), в перспективе — пассажирский

сервисный транспортно-логистический центр. Разрозненные потоки информации, используемые для нынешних неконсолидированных целей пригородных пассажирских перевозок, объединяются в целостную логистическую информационную систему.

Внедрение логистических технологий полностью клиентоориентировано и начинается с изучения потребностей клиента. Эта функция в ЦУПК возложена на службу клиентской поддержки, основной задачей которой является обеспечение качественного уровня услуг, сбор и накопление информации, устранение инцидентов и конфликтных ситуаций. Для достижения поставленных целей услуг в ЦУПК предполагаются пять управленческих блоков по функциональным направлениям деятельности:

1. Управление безопасностью.
2. Управление расписанием.
3. Управление инфраструктурой пригородного хозяйства.
4. Управление мотор-вагонным подвижным составом и локомотивными бригадами.
5. Управление пассажирской логистикой.

В центре есть система приоритетов услуг, реализация которых осуществляется в каждом блоке с дальнейшим аккумулярованием их в службе клиентской поддержки. Организация работы управления расписанием основана на использовании программно-аппаратного комплекса, отражающего нормативную модель расписания движения пригородных поездов и ин-

формационную динамическую модель реального движения поездов, в том числе с применением системы спутниковой навигации.

В системах центра особое внимание уделено вопросам транспортной безопасности: организуется визуальное наблюдение за объектами инфраструктуры с использованием современных алгоритмов изменения информации об объектах (платформы, салоны электропоездов, билетные залы, павильоны АСОКУПЭ). Системные звенья непосредственно взаимодействуют с оперативными штабами полиции, ФСБ, МЧС и региональным центром безопасности.

Главной задачей управления инфраструктурой пригородного комплекса определена систематизация содержания пригородных пассажирских устройств. При получении информации (от пассажиров, работников служб дороги) об отклонениях от нормативного состояния объектов данные регистрируются в электронном виде с созданием наряда на выполнение работ. Сохранение зафиксированных фактов в архиве базы позволяет использовать информацию при пересмотре стандартов содержания и обслуживания объектов инфраструктуры.

Пооперационный контроль за системой планово-предупредительных ремонтов и технических обслуживаний мотор-вагонного подвижного состава обеспечивает необходимое качество услуг для пассажиров.

Наличие достоверной, полной, всесторонней и своевременной информации уменьшает неопределенность спроса на услуги пассажирского транспорта,

помогает более точно реагировать на колебания пассажиропотоков в различных ситуациях.

Перспективная цель создания ЦУПК – переход к сервисно-транспортно-логистическим центрам, которые будут играть роль организатора перевозок, свяжут между собой логистическими технологиями заказчиков, перевозчиков и потребителей услуг, облегчат им выбор оптимального маршрута, времени, цены и качества проезда.

Развитие сервисного транспортно-логистического центра и его функционирование на основе принципов логистики приведет к постепенному переходу от понятия поездки определенным видом транспорта к мультимодальным, а впоследствии и к интермодальным (по единому проездному документу) перевозкам пассажиров в пригородном сообщении.

Интермодальное сообщение – наиболее прогрессивный и эффективный способ пассажирских перевозок, который максимально удобен благодаря отсутствию неудобности приобретать проездные документы на каждый вид транспорта и более понятен человеку с точки зрения организации – ответственности одного перевозчика за весь транспортный процесс на маршруте.

Появление интермодальных пассажирских перевозок, обеспечивающих устойчиво функционирующую, экономически привлекательную и доступную для всех слоев населения систему пригородно-городского транспорта, создаст комфортные условия для жителей и гостей столичного мегаполиса. ●

LOGISTICS OF COMMUTER PASSENGER TRAFFIC

Vakulenko, Sergey P. – Ph. D. (Tech), professor, director of the Institute of management, control and information technology of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

Kopylova, Ekaterina V. – Ph. D. (Tech), associate professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

Kulikova, Ekaterina B. – Ph. D. (Tech), associate professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

The authors analyze and simulate system approaches of passenger traffic in capital megalopolis. The logistics mainstream and a need for concerted management of human traffic in the city and in the suburban area press for intermodal form of transportation process.

Keywords: logistics, city and commuter traffic, electric trains, motorcars, metro, passenger flows, management system, intermodality.

Координаты авторов (contact information): Вакуленко С. П. – k-gdsu@mail.ru, Копылова Е. В. – iuit-miit@yandex.ru, Куликова Е. Б. – iuit_kulikova@inbox.ru

